

## EP1354562

Publication Title:

Improved bone fixation

Abstract:

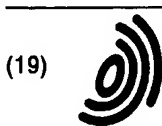
Abstract of EP1354562

The system has a bone screw (20) with a screw head and a shaft (24) with an external thread for screwing into bone to bridge a fracture, a coupling device on the head, a fixing bore (30,32) through the shaft, an extra-corporal tightening aid (50) with a coupling section (54) for engaging the coupling section of the bone screw and at least one pin-shaped fixing element (80) that is passed through the fixing bore using a sighting bore (60,62,64). AN Independent claim is also included for the following: a bone screw for an inventive system and a tightening aid for a bone screw.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 354 562 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **A61B 17/58**

(21) Anmeldenummer: 02009727.6

(22) Anmeldetag: 18.04.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

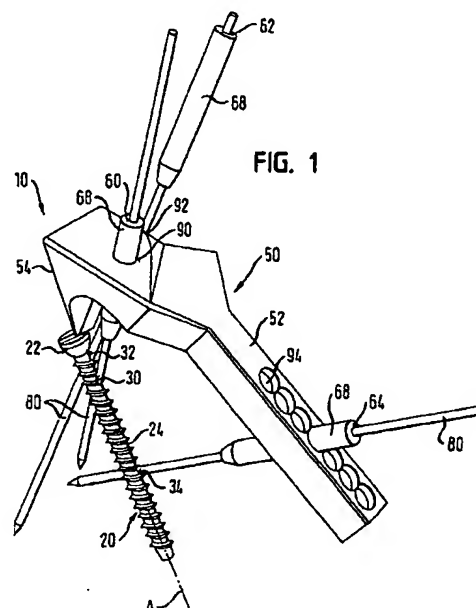
(72) Erfinder:  
• **Rösser, Bo**  
43243 Varberg (SE)  
• **Schwammberger, Andreas Eduard**  
4434 Hölstein (CH)

(71) Anmelder: **Sulzer Orthopedics Ltd.**  
6341 Baar (CH)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**  
Postfach 31 02 20  
80102 München (DE)

(54) **Knochenfixierungssystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Knochenfixierungssystem (10) zur Festlegung der Relativlage von Knochenfragmenten einer Fraktur, umfassend eine Knochenschraube (20) mit einem Schraubenkopf (22) und einem daran anschließenden Schaftabschnitt (24), der einen Außengewindeabschnitt (26) aufweist, über den die Knochenschraube (20) in den Knochen frakturüberschreitend einschraubbar ist, wobei am Schraubenkopf (22) eine Kopplungseinrichtung (40) vorgesehen ist und im Schaftabschnitt (24) mindestens eine durch den Schaftabschnitt (24) verlaufende Fixierbohrung (30,32,34) ausgebildet ist, eine extrakorporale Zielhilfe (50) mit einem Kopplungsabschnitt (54) und einem Zielabschnitt (52), wobei die Knochenschraube (20) und die Zielhilfe (50) über die Kopplungseinrichtung (40) des Schraubenkopfes (22) und den Kopplungsabschnitt (54) des Zielabschnittes (52) in genau einer vorgegebenen Relativlage miteinander koppelbar sind, und wobei im Zielabschnitt (52) mindestens eine der Fixierbohrung der Knochenschraube (20) zugeordnete und im gekoppelten Zustand mit dieser ausgerichtete Zielbohrung (60,62,64) ausgebildet ist, und mindestens ein stiftförmiges Fixierelement (80), das zur Fixierung der Knochenschraube (20) im Knochen bei mit der Knochenschraube (20) gekoppelter Zielhilfe (50) unter Verwendung der Zielbohrung (60,62,64) durch die Fixierbohrung durchführbar ist.



EP 1 354 562 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Knochenfixierungssystem, das bei der operativen Versorgung von Frakturen einsetzbar ist.

**[0002]** Je nach Art und Schwere einer Fraktur kann es erforderlich sein, diese operativ zu behandeln. Gängige Verfahren hierzu sind unter anderem geschlossene Reposition, d.h. Ausrichtung der Knochenfragmente in ihre korrekte Lage, mit nachfolgender Einbohrung eines oder mehrerer Stifte aus rostfreiem Stahl über die Fraktur unter Röntgenkontrolle. Gegebenenfalls kann noch ein Gipsverband angelegt werden. Es können auch Gewindestifte verwendet werden, die mittels eines Rahmens außerhalb der Haut verbunden werden, wobei der Rahmen eine Ausrichtung der Fraktur erlaubt.

**[0003]** Manche Frakturen werden unter Freilegung der Fraktur operiert, wobei die Fixierung über eine Metallplatte erfolgt, die mittels Schrauben befestigt wird.

**[0004]** Aus der EP-A-88 311 746.7 ist eine Vorrichtung bekannt, die zur operativen Behandlung von Oberschenkelhalsbrüchen dient. Die Vorrichtung umfasst einen Schraubenabschnitt und einen mit diesem verbundenen Nagelabschnitt, der Querbohrungen aufweist. Der Nagelabschnitt wird in den Oberschenkelknochen eingeschlagen und der Schraubenabschnitt wird in den Kopf des Oberschenkelknochens eingeschraubt. Anschließend wird der Nagel über Fixierstifte, die durch seine Querbohrungen eingeführt werden, fixiert. Zur Hilfe bei der Fixierung weist die Vorrichtung eine Bohrschablone auf, über die der Operateur die Fixierstifte in die von außen nicht sichtbaren Querbohrungen einführen kann. Diese Vorrichtung ist speziell zur Behandlung von Oberschenkelhalsbrüchen entworfen und für andere Frakturarten wenig geeignet.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der Erfindung, dem Chirurgen ein Instrument an die Hand zu geben, mit dem eine große Vielfalt von unterschiedlichen Frakturen behandelt werden kann, wobei einerseits eine einfache und sichere Handhabung durch den Chirurgen gewährleistet wird, und andererseits die Fraktur des Patienten zuverlässig in ihre richtige Lage gebracht und gehalten werden kann, so dass ihre Ausheilung unter optimalen Bedingungen erfolgen kann.

**[0006]** Die Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Knochenfixierungssystem gelöst und insbesondere durch

- eine Knochenschraube mit einem Schraubenkopf und einem daran anschließenden Schaftabschnitt, der einen Außengewindeabschnitt aufweist, über den die Knochenschraube in den Knochen frakturüberschreitend einschraubbar ist, wobei am Schraubenkopf eine Kopplungseinrichtung vorgesehen ist und im Schaftabschnitt mindestens eine durch den Schaftabschnitt verlaufende Fixierbohrung ausgebildet ist,
- eine extrakorporale Zielhilfe mit einem Kopplungs-

abschnitt und einem Zielabschnitt, wobei die Knochenschraube und die Zielhilfe über die Kopplungseinrichtung des Schraubenkopfes und den Kopplungsabschnitt des Zielabschnittes in genau einer vorgegebenen Relativlage miteinander koppelbar sind, und wobei im Zielabschnitt mindestens eine der Fixierbohrung der Knochenschraube zugeordnete und im gekoppelten Zustand mit dieser ausgerichtete Zielbohrung ausgebildet ist, und mindestens ein stiftförmiges Fixierelement, das zur Fixierung der Knochenschraube im Knochen bei mit der Knochenschraube gekoppelter Zielhilfe unter Verwendung der Zielbohrung durch die Fixierbohrung durchführbar ist.

**[0007]** Über die Knochenschraube erlaubt das erfindungsgemäße Knochenfixierungssystem, dass zueinander gehörende Knochenfragmente unter Aufbau einer Druckspannung fest in ihrer richtigen Relativlage aneinander gefügt werden können, d.h. eine Schrägstellung und parallele Seitenverschiebung der Fraktur in zwei Ebenen kann vermieden werden. Für das Beibehalten der richtigen Relativlage ist es zweckmäßig, die Knochenschraube drehfest zu machen oder "zu verriegeln". Diese Verriegelungsfunktion übernimmt eine in die Fixierbohrung eingebrachte Schraube oder ein gleichartig anzuwendender Nagel. Ein solches Fixierelement besitzt ein großes winkelstabilisierendes Vermögen, da das Zentrum der Winkelkräfte, die zwischen Fixierelement und Knochenschraube wirken, innerhalb der Knochenschraube wirken und nicht im Knochen selbst.

**[0008]** Das Einführen von beispielsweise einem Nagel als stiftförmiges Fixierelement in die Fixierbohrung der Knochenschraube erfolgt erfindungsgemäß unter Verwendung der Zielhilfe. Da die Zielbohrung im Zielabschnitt exakt mit der Fixierbohrung fluchtet, kann der Nagel über die Zielbohrung von außen her derart eingeführt werden, dass er die Fixierbohrung genau trifft. Der Nagel wird dabei von außen in die Zielbohrung eingeführt, tritt dann aus der Zielbohrung aus, durchdringt anschließend die Haut, die gegebenenfalls durch Ansetzen eines geeigneten Schnittes vorbereitet wird, und durchdringt weitere Gewebeschichten bis zum beschädigten Knochen, dringt in den Knochen ein, bis er in die Fixierbohrung einfädelt, tritt aus dieser aus und gelangt dann wieder in den Knochen. Der gesamte Vorgang wird zweckmäßigerweise über Röntgendurchleuchtung überwacht, um insbesondere die Tiefe des Einführens des Nagels zu kontrollieren.

**[0009]** Die Zielhilfe ist abnehmbar. Sie wird nach Eindrehen der Knochenschraube an deren Kopf befestigt und nach durchgeführter Operation entfernt. Das Fixierelement kann dann kurz über dem Knochen gekürzt werden. Da kein äußerer Rahmen vorgesehen ist und auch kein Gipsverband notwendig ist, können die betroffenen Gliedmaße durch frühzeitiges Training beweglich gehalten werden und ein starker Abbau der Muskulatur

latur kann vermieden werden.

[0010] Da die Fixierelemente nahe des Knochens abgeschnitten und die Wunden gleich nach der Operation steril verbunden werden, erfolgt eine vollständig interne Fixierung, die insbesondere das Infektionsrisiko vermindert, das bei Vorrichtungen gegenwärtig ist, die eine Verspannung von Stiften außerhalb des Körpers benutzen und bei denen die Stifte in der gesamten Heilungsphase aus der Haut hervorragen, so dass an der Übergangsstelle zwischen Stift und Haut Keime in die Wunde eindringen können.

[0011] Die Verwendung einer Knochenschraube statt eines Nagels ist insbesondere deshalb von Vorteil, da durch das Vorbohren und Einschrauben der Knochenschraube weit weniger Spannungen in dem Knochen aufgebaut werden als beim Einbringen von Nägeln. Dies ist z.B. bei osteoporotischen Knochen günstiger, die dem erhöhten Risiko ausgesetzt sind, dass sie beim Hineintreiben eines Nagels brechen.

[0012] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Fixierbohrung als Schrägbohrung ausgebildet, die unter einem spitzen Winkel zur Schraubenachse verläuft, und es ist mindestens eine weitere Fixierbohrung vorgesehen ist, die als Querbohrung ausgebildet ist und rechtwinklig zur Schraubenachse verläuft, wobei der Schrägbohrung und der Querbohrung entsprechend ausgerichtete Zielbohrungen zugeordnet sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn mindestens zwei Fixierbohrungen als Schrägbohrungen ausgebildet sind, die unter einem spitzen Winkel zur Schraubenachse verlaufen und gegeneinander um die Schraubenachse verdreht sind. Diese räumliche Anordnung der Schraube mit den eingebrachten Fixierelementen ergibt eine besonders stabile Verspannung oder Lagefixierung der Schraube im Raum.

[0013] Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel sind die beiden Schrägbohrungen zwischen dem Schraubenkopf und wenigstens einer, bevorzugt mehreren und insbesondere parallel verlaufenden Querbohrungen vorgesehen, wobei diesen Bohrungen entsprechend ausgerichtete Zielbohrungen zugeordnet sind. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die beiden Schrägbohrungen nahe dem Schraubenkopf vorgesehen sind und die Querbohrungen im Endbereich des Schaftabschnitts vorgesehen sind. Diese geometrische Konstruktion mit Fixierpunkten in drei Dimensionen trägt zu verbesserter Stabilität der Fixierung der Fraktur bei. Außerdem kann der freie Schenkel der Zielhilfe schlank gehalten werden, so dass er beim operativen Eingriff nicht stört und sein Gewicht möglichst gering bleibt.

[0014] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst die Kopplungseinrichtung des Schraubenkopfes eine in axialer Richtung der Knochenschraube verlaufende Gewindebohrung und eine Positioniereinrichtung in Form einer an der Stirnseite des Schraubenkopfes vorgesehenen Positionierausnehmung, und der Kopplungsabschnitt der Zielhilfe umfasst eine Durchgangs-

bohrung und eine Positioniereinrichtung in Form einer zur Positionierausnehmung komplementären Positioniererhebung. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Positionierausnehmung eine sich radial verjüngende Nut oder zumindest eine durch die Schraubenachse verlaufende kerbenoder schlitzzartige Vertiefung umfasst, wobei vorzugsweise zusätzlich zu der kerben- oder schlitzzartigen Vertiefung eine randseitig am Schraubenkopf angeordnete Aussparung ausgebildet ist. Die Zielhilfe ist auf diese Weise einfach über ein standardisiertes Befestigungselement am Schraubenkopf zu befestigen, wobei die Positioniereinrichtungen die Fixierung der Zielhilfe relativ zur Knochenschraube eindeutig festlegen. Dabei ist insgesamt nur eine geringe Anzahl von Einzelteilen für das Knochenfixierungssystem erforderlich, nämlich die Knochenschraube, die Zielhilfe, das Befestigungselement und die vorgesehene Anzahl von Fixierelementen.

[0015] Die Zielhilfe des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystem ist bei einem weiteren Ausführungsbeispiel als Zielbügel mit einstückig ausgebildetem Kopplungsabschnitt und Zielabschnitt gestaltet. Vorzugsweise liegen der Zielabschnitt und die Knochenschraube im gekoppelten Zustand in einer Ebene und bilden jeweils auseinanderlaufende Schenkel eines U oder V, wobei die Schenkel bevorzugt zumindest näherungsweise gleich lang sind. Diese Ausgestaltung bietet einen kompakten räumlichen Aufbau, der unter einer Vielzahl von anatomischen Bedingungen einsetzbar ist, wie etwa bei Frakturen eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks oder Frakturen des äußeren Fußknöchels.

[0016] Eine im eingeschraubten Zustand dem Knochen zugewandte Unterseite des Schraubenkopfes ist bei einer weiteren Ausführungsform als an die Form des jeweiligen Knochens angepasste Anlagefläche ausgebildet.

[0017] Bei einer anderen Ausführungsform ist in dem Zielabschnitt zumindest eine Aufnahmebohrung vorgesehen, in die eine Zielhülse mit einer darin ausgebildeten Zielbohrung einbringbar, vorzugsweise steckbar, ist, die mit der Fixierbohrung ausgerichtet ist und in Richtung der Fixierbohrung verschiebbar ist. Die Zielhülse verlängert die Zielbohrung in Richtung der Fixierbohrung, wodurch eine noch genauere Führung des Fixierelements zur Fixierbohrung gewährleistet ist.

[0018] Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems zeichnet sich dadurch aus, dass die Zielhilfe zumindest im Bereich des Kopplungsabschnitts aus für Röntgenstrahlen durchlässigem Material, beispielsweise kohlefaserverstärktem Kunststoff, besteht. Eine Durchlässigkeit für Röntgenstrahlung ist zur Röntgenkontrolle während des operativen Eingriffs angebracht, um jederzeit eine gute Sicht auf die zu fixierenden Knochen und die Schraube und die Fixierelemente, die für die Fixierung der Knochen verwendet werden, zu haben.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des

Knochenfixierungssystem ist durch eine universelle Zielhilfe gekennzeichnet, die mit Knochenschrauben mit unterschiedlichen Längen und/oder unterschiedlichen Anzahlen und Lagen von Fixierbohrungen verwendbar ist. Eine solche Zielhilfe, die für mehrere bzw. unterschiedliche Knochenschrauben geeignet ist, trägt zur Kostensenkung bei und hält das Instrumentarium für die Operation übersichtlicher.

**[0020]** Die Erfindung betrifft außerdem eine Knochenschraube sowie eine Zielhilfe für ein erfindungsgemäßes Knochenfixierungssystem.

**[0021]** Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

**[0022]** Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft anhand der Zeichnung beschrieben. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems,

Fig. 2 eine Schnittansicht durch das Knochenfixierungssystem von Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Knochenfixierungssystems von Fig. 1,

Fig. 4 eine Schnittansicht durch eine erfindungsgemäße Knochenschraube,

Fig. 5 eine Perspektivansicht auf den Kopf einer Knochenschraube,

Fig. 6 eine Teilschnittansicht durch eine erfindungsgemäße Knochenschraube,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Knochenschraube die einen Schraubenkopf mit einer konkav ausgebildeten Unterseite aufweist,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Knochenschraube ohne radial überstehenden Schraubenkopf,

Fig. 9 ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks,

Fig. 10 ein Anwendungsbeispiel ähnlich wie bei Fig. 9 mit abgenommener Zielhilfe und gekürzten Fixierelementen,

Fig. 11 ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur der Ellenbogenspitze,

Fig. 12 ein Anwendungsbeispiel ähnlich wie bei Fig. 11 mit abgenommener Zielhilfe und gekürzten Fixierelementen,

5 Fig. 13 ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur des äußeren Fußknöchels,

Fig. 14 ein Anwendungsbeispiel ähnlich wie bei Fig. 13 mit abgenommener Zielhilfe und gekürzten Fixierelementen,

Fig. 15 ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur im Schultergelenkkopf,

Fig. 16 ein Anwendungsbeispiel ähnlich wie bei Fig. 15 mit abgenommener Zielhilfe und gekürzten Fixierelementen,

Fig. 17 ein weiteres Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur im Schultergelenkkopf,

Fig. 18 ein Anwendungsbeispiel ähnlich wie bei Fig. 17 mit abgenommener Zielhilfe und gekürzten Fixierelementen,

Fig. 19 ein Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur in der Ellenbogenspitze mittels modifizierter Knochenschraube, und

Fig. 20 ein weiteres Anwendungsbeispiel des erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems bei einer Fraktur eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks.

**[0023]** Die Perspektivansicht von Fig. 1 zeigt beispielhaft ein erfindungsgemäßes Knochenfixierungssystem 10, das insbesondere für den Einsatz bei Frakturen von Unterarmknochen in der Nähe des Handgelenks ausgelegt ist. Eine Zielhilfe in der Form eines Zielbügels 50 ist an einem Kopplungsabschnitt 54 über eine Schraube 70 (Fig. 2) an einer Kopplungseinrichtung 40 (Fig. 2 und z.B. Fig. 5) eines Schraubenkopfes 22 einer Knochenschraube 20 befestigt. Der Zielbügel 50 bildet dabei zusammen mit der Knochenschraube 20 die Form eines V mit in einer Ebene liegenden Schenkeln von etwa gleicher Länge, wobei der Öffnungswinkel zwischen den Schenkeln etwa 25° beträgt.

**[0024]** In Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 in einem Zielabschnitt 52 des Zielbügels 50 sind Zielhülsen 68 eingesetzt bzw. in einer Position vor Aufnahmebohrungen 92 dargestellt. Durch die Zielhülsen 68 sind Fixierelemente 80 in der Form von Nägeln hindurchgeführt, die sich auch durch Fixierbohrungen 30, 32, 34 hindurch erstrecken, die im Schaftabschnitt 24 und einem an die-

sem vorgesehenen Außengewindeabschnitt 26 der Knochenschraube 20 ausgebildet sind.

**[0025]** Die beiden in der Nähe des Schraubenkopfes 22 vorgesehenen Fixierbohrungen sind Schrägbohrungen 30, 32, die gegeneinander 22° um die Schraubenachse A verdreht sind und unter einem Winkel von 45° zur Schraubenachse A in einem Abstand von etwa 5 mm zueinander durch die Knochenschraube 20 hindurch verlaufen, so dass die Mittellinien der Schrägbohrungen 30, 32 windschiefe, kreuzungsfreie Geraden bilden. Im unteren Bereich des Schaftabschnitts 24 sind als Querbohrungen 34 ausgebildete Fixierbohrungen vorgesehen, d.h. die Querbohrungen 34 stehen senkrecht auf der Achse A der Knochenschraube 20. Im Zielabschnitt 52 des Zielbügels 50 sind Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 für Zielhülsen 68 in einer entsprechenden Anzahl vorgesehen.

**[0026]** Die Knochenschraube 20 spannt zusammen mit jedem in eine entsprechende Fixierbohrung 30, 32, 34 eingeführten Nagel 80 eine Ebene auf, so dass im gezeigten Fall drei Ebenen gebildet sind, die winklig aufeinander stehen und eine stabile geometrische Konstruktion bilden.

**[0027]** Fig. 2 zeigt das Knochenfixierungssystem 10 von Fig. 1 in einer Schnitansicht. Der Kopplungsabschnitt 54 des Zielbügels 50 ist mit der Kopplungseinrichtung 40 am Schraubenkopf 22 der Knochenschraube 20 über eine Schraube 70 verbindbar. Die Kopplungseinrichtung 40 besteht aus einem Innengewinde 42, in das die Schraube 70 eindrehbar ist, und einer Positionierausnehmung 44. Der Kopplungsabschnitt 54 des Zielbügels 50 umfasst ein Durchgangsloch 58 für die Schraube 70 mit einer Flachsenkung 98 zur Aufnahme des Kopfes der Schraube 70 und eine zur Positionierausnehmung 44 komplementäre Positioniererhebung 56. Beim Aufsetzen des Zielbügels 50 auf die Kopplungseinrichtung 40 gelangt die Positioniererhebung 56 des Kopplungsabschnitts 54 in Eingriff mit der Positionierausnehmung 44 der Kopplungseinrichtung 40, so dass nur eine einzige vorgegebene Relativlage zwischen Knochenschraube 20 und Zielbügel 50 hergestellt werden kann und somit eine korrekte Ausrichtung der Zielbohrungen 60, 62, 64 mit ihren zugehörigen Fixierbohrungen 30, 32, 34 gewährleistet wird.

**[0028]** Die Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 für die Zielhülse 68 weisen eingangsseitig eine Flachsenkung 96 auf, um eine gute Anlage eines an der Zielhülse 68 vorgesehenen Absatzes 66 am Zielbügel 50 sicherzustellen. Die Zielhülsen 68 sind eintrittsseitig angefasst, um sie leicht in die Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 einführen zu können.

**[0029]** In Fig. 3 ist zu erkennen, dass der Zielabschnitt 52 im Bereich des Kopplungsabschnitts 54 breiter als an seinem freien Schenkel gestaltet ist, da die beiden zu den Schrägbohrungen 30, 32 gehörenden Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 für die Zielhülse 68 in Bezug auf die Mittellinie des Zielbügels 50 seitlich versetzt vorgesehen sind.

**[0030]** Die Schnitansicht von Fig. 4 und die Perspektivansicht von Fig. 5 verdeutlichen im Besonderen die Kopplungseinrichtung 40 einer weiteren Ausführungsform einer Knochenschraube 20. Die Kopplungseinrichtung 40 umfasst die Positionierausnehmung 44, die eine stirnseitig am Schraubenkopf 22 vorgesehene, sich in radialer Richtung verjüngende Nut ist. Zentral in der Stirnseite des Schraubenkopfes 22 ist ein Innensechskant 46 ausgebildet, der als Aufnahme für einen Sechskantschlüssel (nicht gezeigt) als Eindrehwerkzeug dient. Am Ende des Außengewindeabschnitts 26 der Knochenschraube 20 sind gemäß Fig. 4 zwei oder mehr Schneidkanten 38 vorgesehen, da es sich bei der Knochenschraube 20 um eine Schraube mit selbstschneidendem Gewinde handelt, das ggf. lediglich ein Vorbohren, aber keinen separaten Arbeitsgang zum Gewindestschneiden erfordert. Unter bestimmten Umständen, wie etwa bei einem verhältnismäßig kleinen Durchmesser der Knochenschraube 20 in Bezug auf den Knochen, kann auch auf das Vorbohren verzichtet werden. Ferner ist in Achsrichtung durch die gesamte Knochenschraube 20 hindurch eine Durchgangsbohrung 28 vorgesehen, die der Führung dient, wenn vorher ein Kirschner-Draht zur Festlegung der Achslage eingebracht wurde. Ferner sind in Fig. 5 die windschiefen Achsen der Bohrungen 30, 32 veranschaulicht.

**[0031]** Fig. 6 veranschaulicht ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Knochenschraube 20 mit einer andersartig gestalteten Kopplungseinrichtung 40. An der Stirnseite des Schraubenkopfes 22 sind zwei sich in radialer Richtung mittig über den Schraubenkopf 22 hinweg erstreckende Kerben rechtwinklig zueinander vorgesehen, in welchen der Zielbügel mit vorstehenden Dachführungen positioniert wird und an die auch ein Schraubendreher angesetzt werden kann, um bei nicht aufgesetzter Zielhilfe 50 die Knochenschraube 20 in den Knochen einzudrehen. Die Befestigung des Zielbügels 50 in einer einzigen bezüglich Drehung vorgegebenen Relativlage wird dadurch gewährleistet, dass randseitig am Schraubenkopf 22 eine Positionierausnehmung 44 in der Form einer Aussparung 48 ausgebildet ist, mit der eine komplementäre Positioniererhebung 56 des Zielbügels 50 (nicht gezeigt) eine Grobausrichtung im richtigen Quadranten gewährleistet.

**[0032]** Die schematische Ansicht von Fig. 7 veranschaulicht einen Schraubenkopf eines anderen Ausführungsbeispiels, dessen Unterseite 18 zur Anlage an ein entsprechend geformtes Knochenstück konkav ausgebildet ist.

**[0033]** In Fig. 8 ist ein weiterer Schraubenkopf eines anderen Ausführungsbeispiels einer Knochenschraube dargestellt, der keinen radialen Überstand aufweist und somit z.B. für beengtere Platzverhältnisse geeignet ist.

**[0034]** Weitere Ausführungsformen können noch andere Modifikationen der Knochenschraube 20 aufweisen. Bei sehr kleinen Frakturfragmenten kann es zweckmäßig sein, ausschließlich Querbohrungen 34,

die unter 90° zur Schraubenachse stehen, anstelle von Schrägbohrungen zu verwenden.

**[0035]** Die Führungshülsen 68 der Zielhilfe 50 können weggelassen werden, wenn beispielsweise eine Schraube zur Fixierung der Knochenschraube 20 verwendet wird, deren Kopf- und Gewindeteil mit der Bohrung im Zielbügel und in der eigentlichen Knochenschraube übereinstimmen.

**[0036]** Im Folgenden sind Abmessungen eines erfindungsgemäßen Knochenfixierungssystems 10, das beispielhaft zur Behandlung eines Bruches eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks eingesetzt wird, angegeben. Die Länge des Schaftabschnitts 24 beträgt zwischen 4 cm und 10 cm und kann in Abhängigkeit von den jeweiligen anatomischen Verhältnissen entsprechend gewählt werden. In dem dargestellten Fall beträgt sie etwa 4 cm. Der Außendurchmesser des Außengewindeabschnitts 26 der Knochenschraube 20 beträgt etwa 6 mm. Das Gewinde des Außengewindeabschnitts 26 der Knochenschraube 20 kann ein eingängiges Gewinde sein, ist aber bevorzugt ein zweigängiges Gewinde mit einer Steigung von etwa 2 mm pro Gang. Die Fixierbohrungen 30, 32, 34 haben einen Durchmesser von 1,6 mm.

**[0037]** Die Knochenschraube 20 und die Fixierelemente bestehen vorzugsweise aus Titan, um eine galvanische Reaktion zwischen verschiedenen Metallen zu vermeiden. Für die Knochenschraube 20 kann aber auch ein vom Körper wieder aufnehmbares Material, beispielsweise Polyglykolid oder Poly-L-Laktid, in Betracht gezogen werden. Die Zielhilfe 50 besteht aus kohlefaserverstärktem Kunststoff und ist daher für Röntgenstrahlen durchlässig.

**[0038]** Anhand von Fig. 9 wird nun beispielhaft der Einsatz des erfindungsgemäßen Systems 10 bei der operativen Behandlung eines Bruches eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks beschrieben.

**[0039]** Die Fraktur wird zuerst unter Röntgendurchleuchtung geschlossen zurechtgelegt (ohne Operation), worauf ein kleiner Hautschnitt (ca. 1 cm) an der Spitze des Radiusknochens, gegen die Mittelhand herunter, auf der Seite des Daumens vorgenommen wird. Nach Vorbohrung unter einem vom Chirurgen zu wählenden Winkel zur Längsachse des Radiusknochens wird die Knochenschraube 20 über die Fraktur 14 eingeschraubt (ausgehend von der Radiusknochenspitze unterhalb der Fraktur am Handgelenk - die Fraktur durchkreuzend - und durch den Radiusknochen oberhalb der Fraktur näher am Ellbogen). Hierdurch wird eine Fixierung der Fraktur erhalten. Wenn die Frakturflächen gut erhalten sind (keine Quetschfraktur), kann im Bedarfsfalle eine Überbohrung mit etwas größerem Durchmesser des Schraubenlochs in dem nahe am Handgelenk gelegenen Frakturfragment ausgeführt werden, wodurch bewirkt wird, dass das Gewinde der Knochenschraube 20 in diesem Teil nicht eingreift, sondern nur auf der anderen Seite der Frakturlinie 14. Die eingeschraubte Knochenschraube 20 erzeugt dann eine Kompressionswir-

kung in der Frakturlinie 14, was die Stabilität der Fixierung verstärkt.

**[0040]** Nachdem die Schraube 20 angebracht worden ist, wird der Zielbügel 50 am Schraubenkopf 22 festgeschraubt. In die Aufnahmebohrungen 90, 92, 94 des Zielbügels 50 werden die Zielhülsen 68 eingebracht. Über Stechlöcher in der Haut können die Zielhülsen 68 durch die Zielbohrungen 60, 62, 64 im Zielbügel 50, durch die Haut hindurch und gegen den Knochen eingeführt werden. Über die Zielhülsen 68 können durchgehende Gewindestifte durch den nahe dem Zielbügel 50 gelegenen Knochen, durch die Fixierbohrungen 30, 32, 34 in der Knochenschraube 20 und durch den von dem Zielbügel 50 entfernten Knochen eingebohrt werden. Sobald die erforderliche Anzahl Gewindestifte 80 durch den Knochen und die Knochenschraube 20 eingeführt worden ist - in diesem Fall zwei Gewindestifte 80, jeweils einer auf jeder Seite der Fraktur - werden die Gewindestifte 80 neben dem Knochen abgeschnitten, der Zielbügel 50 wird entfernt und die kleinen Wunden werden zusammengenäht oder verbunden.

**[0041]** Fig. 10 zeigt einen Bruch eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks, der ähnlich wie bei Fig. 9. repositioniert (richtig gestellt) und mittels einer erfindungsgemäßen Knochenschraube 20 fixiert worden ist. Die Knochenschraube 20 ist mittels zweier Gewindestifte 80 auf der einen Seite und eines Gewindestifts 80 auf der anderen Seite der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden. Die Stifte 80 sind gleich außerhalb des Knochens abgeschnitten.

**[0042]** In Fig. 11 ist eine Fraktur im Olecranon (prox. Ulna) dargestellt, die repositioniert und mittels einer Knochenschraube 20 fixiert worden ist. Am Zielbügel 50 sind die Zielhülsen 68 angebracht und ein Gewindestift 80 ist beiderseits der Frakturlinie 14 eingebohrt.

**[0043]** Fig. 12 veranschaulicht eine Fraktur in der Ellenbogenspitze ähnlich wie in Fig. 11, die mittels einer Knochenschraube 20 und zweier jeweils beiderseits der Frakturlinie 14 eingebrachter, abgeschnittener Gewindestifte 80 fertig fixiert worden ist.

**[0044]** Eine Fraktur im äußeren Malleolus lateralis (distale Fibula), die repositioniert und mittels einer erfindungsgemäßen Knochenschraube 20, eines Zielbügels 50 und eines Gewindestifts 80 beiderseits der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist, ist in Fig. 13 gezeigt.

**[0045]** In Fig. 14 ist eine Fraktur im Malleolus lateralis ähnlich wie in Fig. 13 gezeigt, die mittels zweier abgeschnittener Gewindestifte 80 auf der einen Seite und eines Gewindestifts 80 auf der anderen Seite der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

**[0046]** Die Darstellung in Fig. 15 veranschaulicht eine Fraktur im Schultergelenkkopf mit minimaler Fehlausrichtung, welche mittels einer von oben eingeführten erfindungsgemäßen Knochenschraube 20, eines Zielbügels 50 und eines Gewindestifts 80 beiderseits der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

**[0047]** Fig. 16 zeigt eine Fraktur im Schultergelenkkopf ähnlich wie in Fig. 15, die mittels zweier abge-

schnittener Gewindestifte 80 auf der einen Seite und eines Gewindestifts 80 auf der anderen Seite der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

[0048] In Fig. 17 ist eine Fraktur im Schultergelenkkopf verdeutlicht, die mittels einer von unten eingeführten erfindungsgemäßen Knochenschraube 20, eines Zielbügels 50 und eines Gewindestifts 80 beiderseits der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

[0049] Fig. 18, die ähnlich wie Fig. 17 eine Fraktur im Schultergelenkkopf zeigt, veranschaulicht, wie die Knochenschraube 20 von unten eingeführt und über zwei abgeschnittene Gewindestifte 80 auf der einen Seite und einen Gewindestift 80 auf der anderen Seite der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

[0050] Fig. 19 veranschaulicht eine Fraktur in der Ellbogenspitze, die mittels einer modifizierten erfindungsgemäßen Knochenschraube 20 fertig fixiert worden ist, wobei sich alle Querbohrungen 34 unter einem Winkel von ca. 90° zur Schraubenachse erstrecken. Ein abgeschnittener Gewindestift 80 ist beiderseits der Frakturlinie 14 eingebohrt.

[0051] Fig. 20 zeigt einen Bruch eines Unterarmknochens in der Nähe des Handgelenks, der mittels einer modifizierten erfindungsgemäßen Knochenschraube 20 ohne radial hervorstehenden Schraubenkopf 22 und mittels zweier abgeschnittener Gewindestifte 80 die Fraktur überschreitend und eines Gewindestifts 80 auf einer Seite der Frakturlinie 14 fertig fixiert worden ist.

#### Bezugszeichenliste

#### [0052]

10	Knochenfixierungssystem
14	Frakturlinie
18	Unterseite Schraubenkopf
20	Knochenschraube
22	Schraubenkopf
24	Schaftabschnitt
26	Außengewindeabschnitt
28	Durchgangsbohrung
30	Fixierbohrung, Schrägbohrung
32	Fixierbohrung, Schrägbohrung
34	Fixierbohrung, Querbohrung
38	Schneidkante Gewinde
40	Kopplungseinrichtung
42	Gewindebohrung
44	Positioniereinrichtung, Positionierausnehmung
46	Innensechskant
48	Aussparung
50	Zielhilfe, Zielbügel
52	Zielabschnitt
54	Kopplungsabschnitt
56	Positioniereinrichtung, Positioniererhebung
58	Durchgangsloch
60	Zielbohrung
62	Zielbohrung
64	Zielbohrung

66	Zielhülsenabsatz
68	Zielhülse
70	Schraube
80	Fixierelement
90	Aufnahmebohrung
92	Aufnahmebohrung
94	Aufnahmebohrung
96	Flachsenkung
98	Flachsenkung
100	A Schraubenachse

#### Patentansprüche

1. Knochenfixierungssystem zur Festlegung der Relativlage von Knochenfragmenten einer Fraktur, umfassend
  - eine Knochenschraube (20) mit einem Schraubenkopf (22) und einem daran anschließenden Schaftabschnitt (24), der einen Außengewindeabschnitt (26) aufweist, über den die Knochenschraube (20) in den Knochen frakturüberschreitend einschraubbar ist, wobei am Schraubenkopf (22) eine Kopplungseinrichtung (40) vorgesehen ist und im Schaftabschnitt (24) mindestens eine durch den Schaftabschnitt (24) verlaufende Fixierbohrung (30, 32, 34) ausgebildet ist,
  - eine extrakorporale Zielhilfe (50) mit einem Kopplungsabschnitt (54) und einem Zielabschnitt (52), wobei die Knochenschraube (20) und die Zielhilfe (50) über die Kopplungseinrichtung (40) des Schraubenkopfes (22) und den Kopplungsabschnitt (54) des Zielabschnittes (52) in genau einer vorgegebenen Relativlage miteinander koppelbar sind, und wobei im Zielabschnitt (52) mindestens eine der Fixierbohrung der Knochenschraube (20) zugeordnete und im gekoppelten Zustand mit dieser ausgerichtete Zielbohrung (60, 62, 64) ausgebildet ist, und
  - mindestens ein stiftförmiges Fixierelement (80), das zur Fixierung der Knochenschraube (20) im Knochen bei mit der Knochenschraube (20) gekoppelter Zielhilfe (50) unter Verwendung der Zielbohrung (60, 62, 64) durch die Fixierbohrung (30, 32, 34) durchführbar ist.
2. Knochenfixierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierbohrung (30) als Schrägbohrung ausgebildet ist, die unter einem spitzen Winkel zur Schraubenachse (A) verläuft, und dass mindestens eine weitere Fixierbohrung (34) vorgesehen ist, die als Querbohrung ausgebildet ist und rechtwinklig zur Schraubenachse (A) verläuft, wobei die Schrägbohrung (30) und der Querbohrung (34) ent-



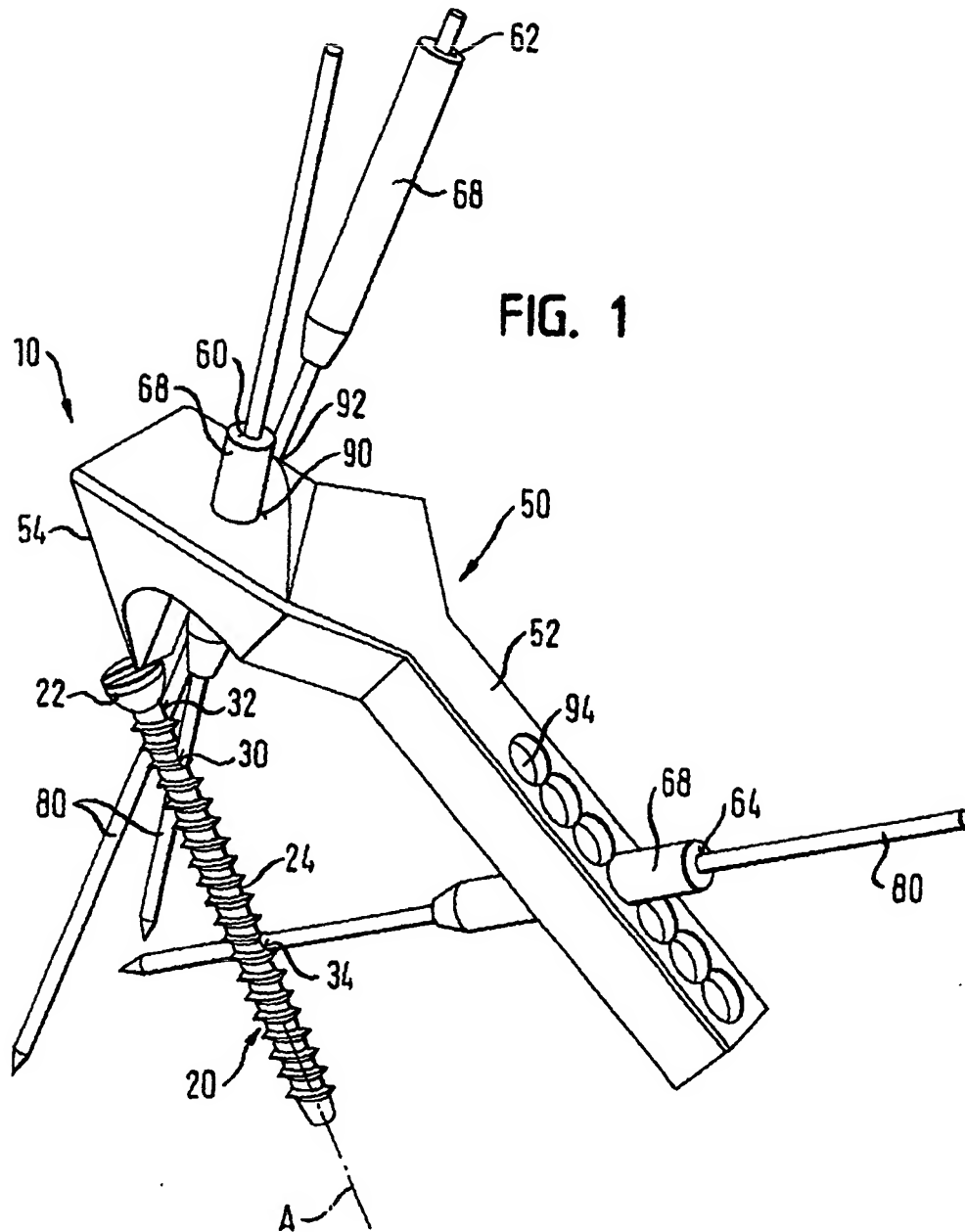
sprechend ausgerichtete Zielbohrungen (60, 64) zugeordnet sind.

3. Knochenfixierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** 5  
mindestens zwei Fixierbohrungen (30, 32) als Schrägbohrungen ausgebildet sind, die unter einem spitzen Winkel zur Schraubenachse (A) verlaufen und gegeneinander um die Schraubenachse (A) verdreht sind, wobei den Schrägbohrungen (30, 32) entsprechend ausgerichtete Zielbohrungen (60, 62) zugeordnet sind, wobei insbesondere die beiden Schrägbohrungen (30, 32) zwischen dem Schraubenkopf (22) und wenigstens einer, bevorzugt mehreren und insbesondere parallel verlaufenden Querbohrungen (34) vorgesehen sind, wobei diesen Bohrungen (30, 32, 34) entsprechend ausgebildete Zielbohrungen (60, 62, 64) zugeordnet sind und/oder die beiden Schrägbohrungen (30, 32) nahe dem Schraubenkopf (22) und die Querbohrungen (34) im Endbereich des Schaftabschnittes (24) vorgesehen sind.
4. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25  
die Kopplungseinrichtung (40) des Schraubenkopfes (22) eine in axialer Richtung der Knochenschraube (20) verlaufende Gewindebohrung (42) und eine Positioniereinrichtung (44) in Form einer an der Stirnseite des Schraubenkopfes (22) vorgesehenen Positionierausnehmung umfasst, und dass der Kopplungsabschnitt (54) der Zielhilfe (50) ein Durchgangsloch (58) und eine Positioniereinrichtung (56) in Form einer zur Positionierausnehmung komplementären Positioniererhebung umfasst, wobei insbesondere die Positionierausnehmung (44) eine sich radial verjüngende Nut oder zumindest eine durch die Schraubenachse (A) verlaufende kerben- oder schlitzzartige Vertiefung umfasst, wobei vorzugsweise zusätzlich zu der kerben- oder schlitzzartigen Vertiefung eine randseitig am Schraubenkopf (22) angeordnete Aussparung (48) ausgebildet ist und/oder bei nicht gekoppelter Zielhilfe (50) an die Positioniereinrichtung (44) der Knochenschraube (20) ein Eindrehwerkzeug ansetzbar ist, und/oder an der Stirnseite des Schraubenkopfes (22) ein Innensechskant (46) als Aufnahme für ein Eindrehwerkzeug vorgesehen ist.
5. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 50  
die Zielhilfe (50) als Zielbügel mit einstückig ausgebildetem Kopplungsabschnitt (54) und Zielabschnitt (52) gestaltet ist.
6. Knochenfixierungssystem nach einem der vorher-

gehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Zielabschnitt (52) der Zielhilfe (50) und die Knochenschraube (20) im gekoppelten Zustand in einer Ebene liegen und jeweils auseinanderlaufende Schenkel eines U oder V bilden, wobei die Schenkel bevorzugt zumindest näherungsweise gleich lang sind.

7. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10  
die Knochenschraube (20) eine in axialer Richtung verlaufende Durchgangsbohrung (28) aufweist, und/oder eine im eingeschraubten Zustand dem Knochen zugewandte Unterseite (18) des Schraubenkopfes (22) als an die Form des jeweiligen Knochens angepasste Anlagefläche ausgebildet ist.
8. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15  
die Knochenschraube (20) einen Gewindedurchmesser zwischen 4 mm und 12 mm, vorzugsweise zwischen 5 mm und 8 mm, aufweist, und/oder die Knochenschraube (20) eine Länge zwischen 3 cm und 15 cm, vorzugsweise zwischen 4 cm und 10 cm, aufweist, und/oder die Knochenschraube (20) ein mehrgängiges, vorzugsweise zweigängiges, Außengewinde aufweist, und/oder die Steigung des Gewindes der Knochenschraube (20) zwischen 1 mm und 3 mm, vorzugsweise etwa 2 mm, pro Gang beträgt, und/oder die Knochenschraube (20) ein selbstschneidendes Gewinde aufweist, und/oder die Fixierbohrungen (30, 32, 34) einen Durchmesser zwischen 1 mm und 3 mm, vorzugsweise zwischen 1,6 mm und 2 mm, aufweisen.
9. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 40  
die Knochenschraube (20) aus einem biokompatiblen Material, vorzugsweise Titan, besteht, und/oder die Knochenschraube (20) aus einem vom Körper wieder aufnehmbaren Material, beispielsweise Polyglykolid oder Poly-L-Laktid, besteht.
10. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 50  
in dem Zielabschnitt (52) zumindest eine Aufnahmebohrung (90, 92, 94) vorgesehen ist, in die eine Zielhülse (68) mit einer darin ausgebildeten Zielbohrung (60, 62, 64) einbringbar, vorzugsweise steckbar, ist, die mit der Fixierbohrung (30, 32, 34) ausgerichtet und in Richtung der Fixierbohrung (30, 32, 34) verschiebbar ist.

11. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zielhilfe (50) zumindest im Bereich des Kopplungsabschnittes (54) aus für Röntgenstrahlen durchlässigem Material, beispielsweise kohlefaserverstärktem Kunststoff, besteht, und/oder das Fixierelement (80) eine Schraube oder ein Nagel ist. 5
12. Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Zielhilfe (50) universell ist und mit Knochenschrauben (20) mit unterschiedlichen Längen und/oder unterschiedlichen Anzahlen und Lagen von Fixierbohrungen (30, 32, 34) verwendbar ist. 10 15
13. Knochenschraube für ein Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Schraubenkopf (22) und einem daran anschließenden Schaftabschnitt (24), der einen Außengewindeabschnitt (26) aufweist, über den die Knochenschraube (20) in den Knochen frakturüberschreitend einschraubbar ist, wobei am Schraubenkopf (22) eine Kopplungseinrichtung (40) zur Kopplung mit der Zielhilfe (50) vorgesehen ist und im Schaftabschnitt (24) mindestens eine durch den Schaftabschnitt (24) verlaufende Fixierbohrung (30, 32, 34) ausgebildet ist. 20 25 30
14. Knochenschraube nach Anspruch 13 mit den eine Knochenschraube betreffenden Merkmalen zumindest eines der Ansprüche 2 bis 12.
15. Zielhilfe für ein Knochenfixierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Kopplungsabschnitt (54) zur Kopplung mit der Knochenschraube (20) und einem Zielabschnitt (52), wobei die Zielhilfe (50) über den Kopplungsabschnitt (54) in genau einer vorgegebenen Relativlage mit der Knochenschraube (20) koppelbar ist, und wobei im Zielabschnitt (52) mindestens eine Zielbohrung (60, 62, 64) ausgebildet ist, die der Fixierbohrung der Knochenschraube (20) zugeordnet ist und im gekoppelten Zustand mit dieser ausgerichtet ist. 35 40 45
16. Zielhilfe nach Anspruch 15 mit den eine Zielhilfe betreffenden Merkmalen zumindest eines der Ansprüche 2 bis 12. 50



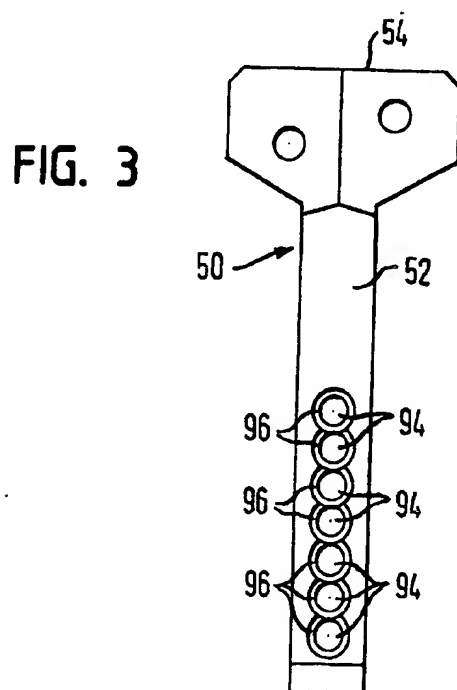
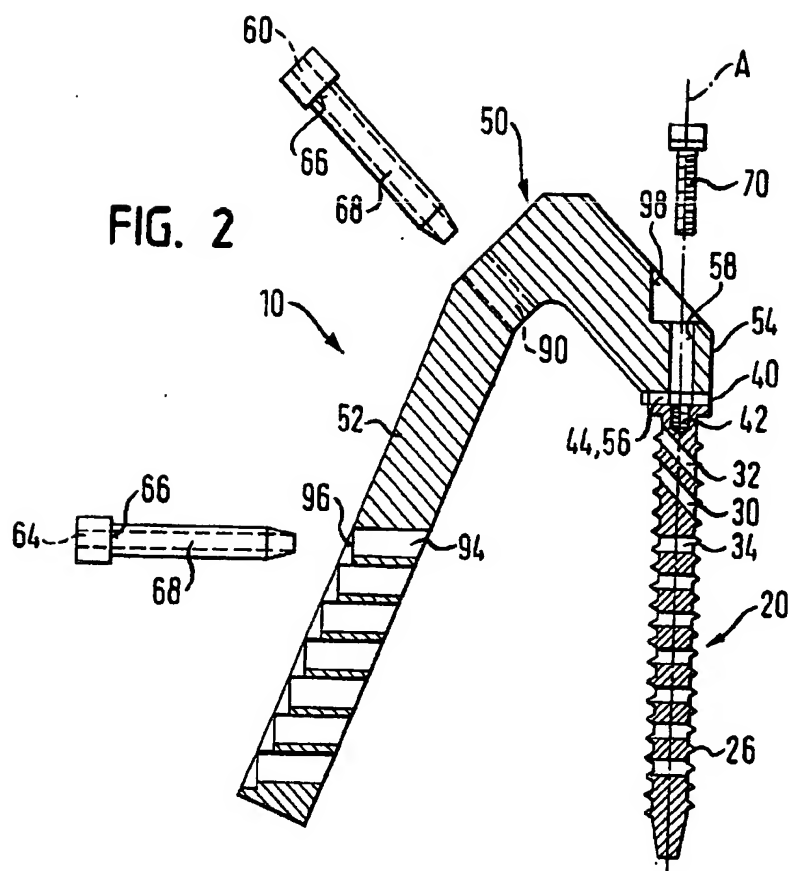


FIG. 4

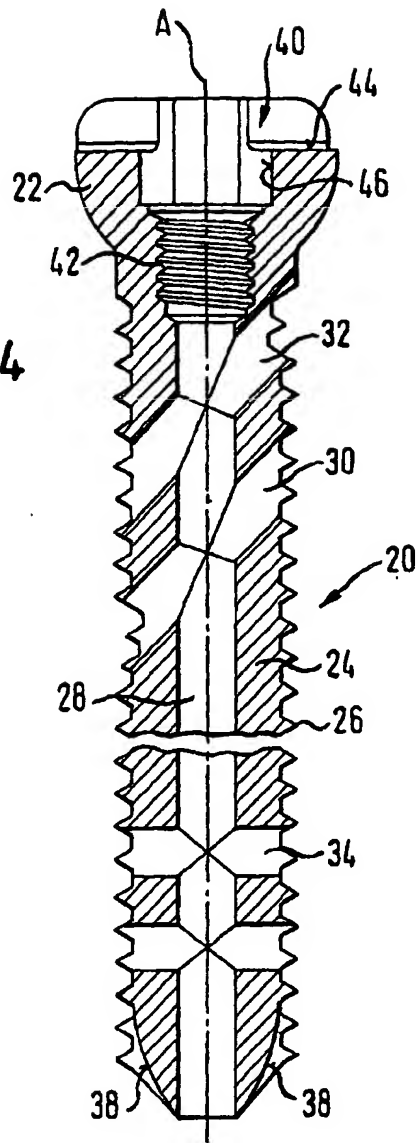


FIG. 5

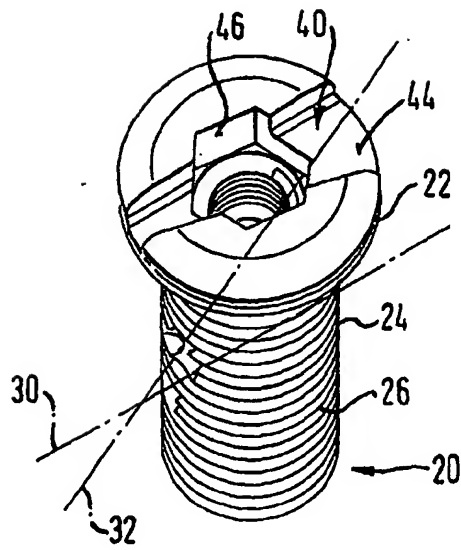
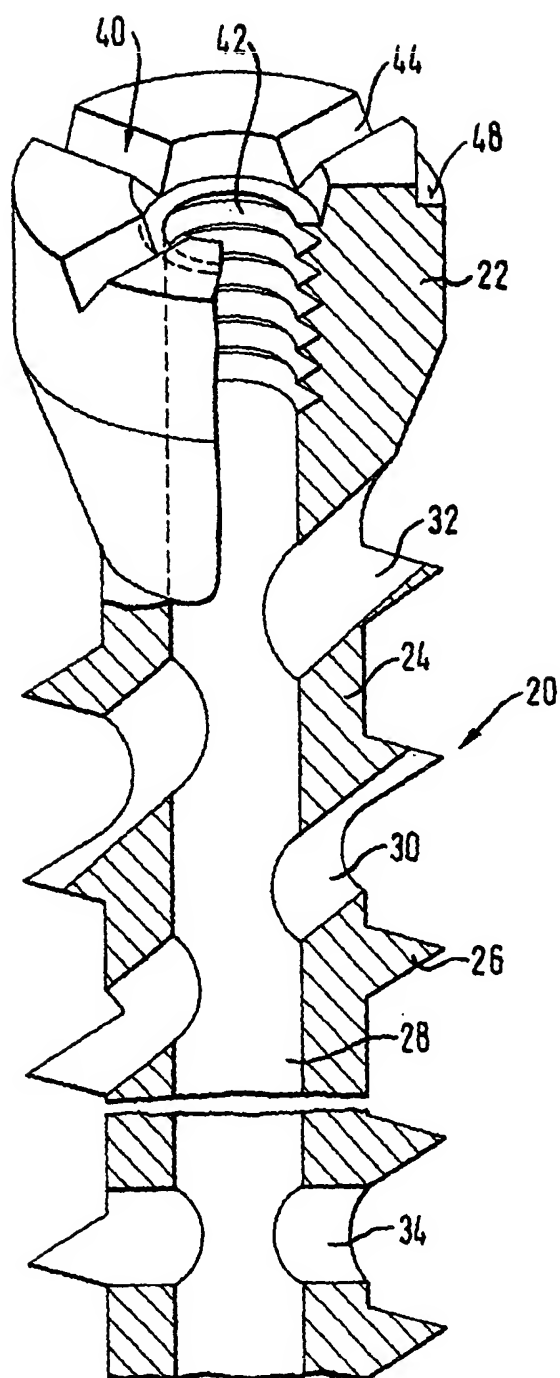
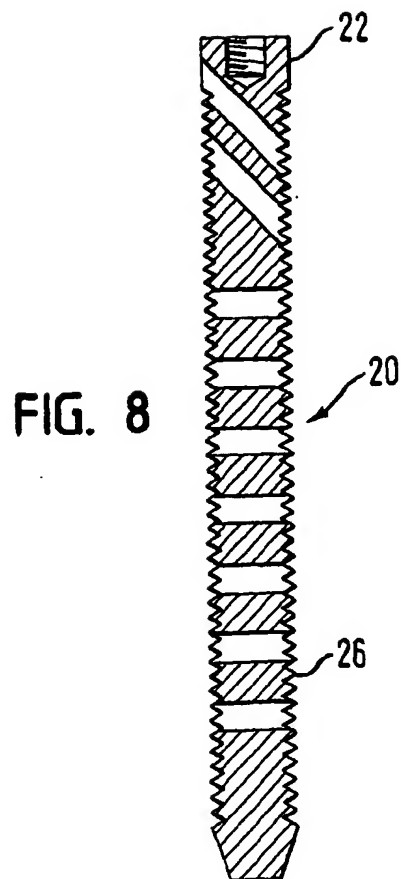
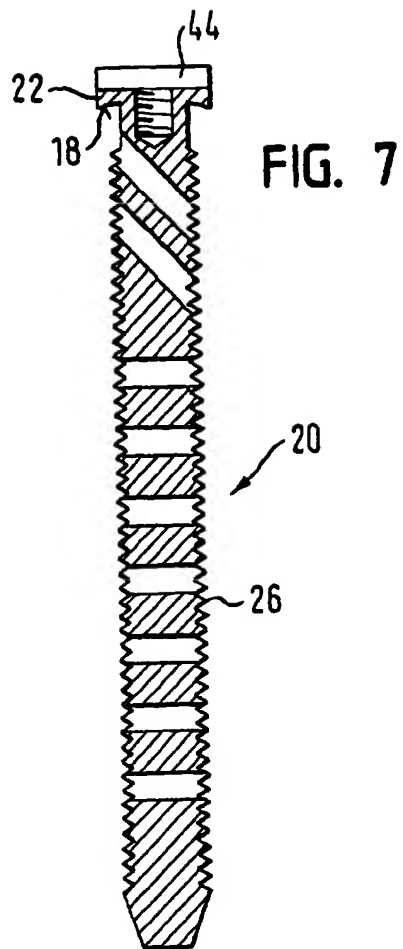
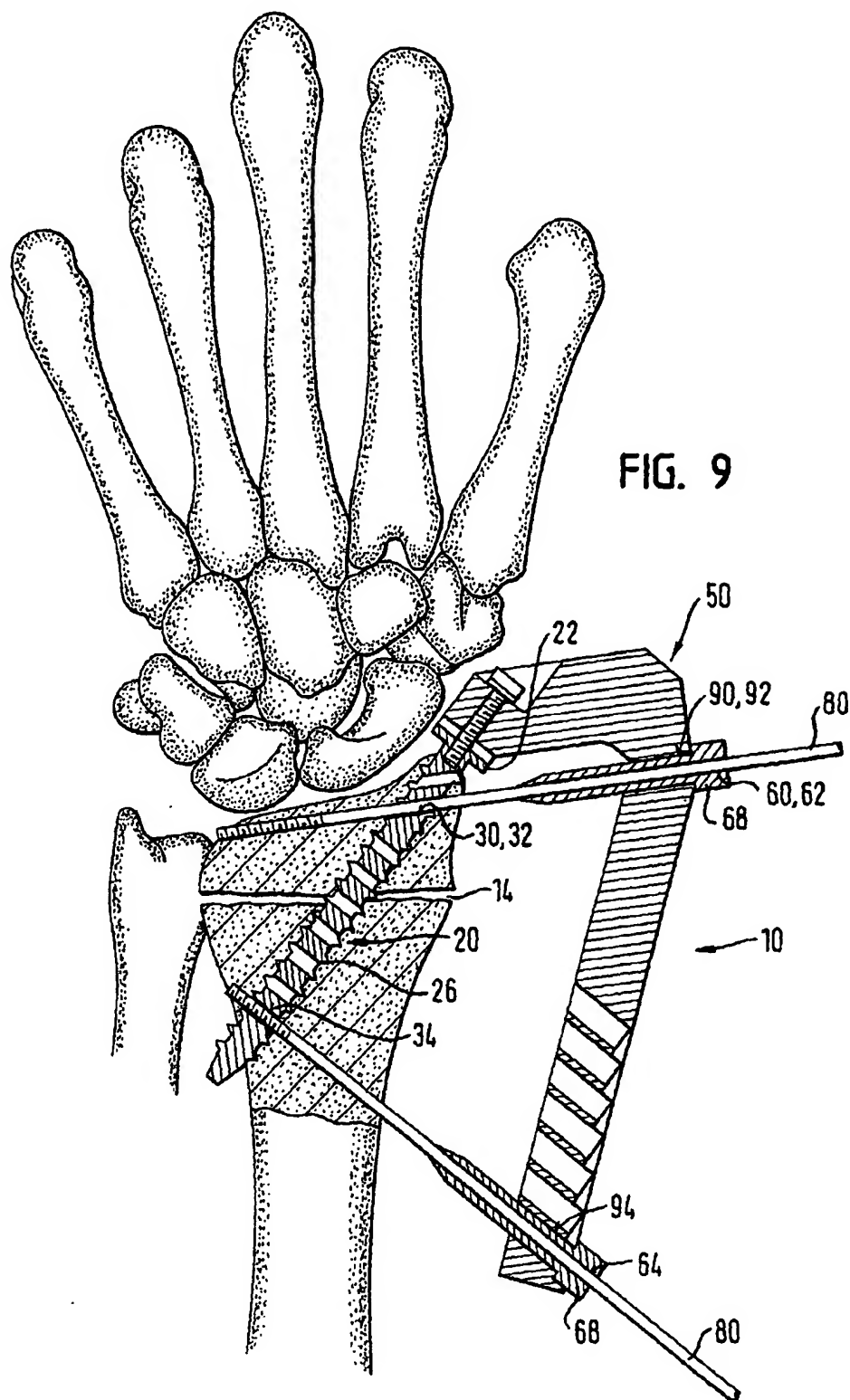


FIG. 6









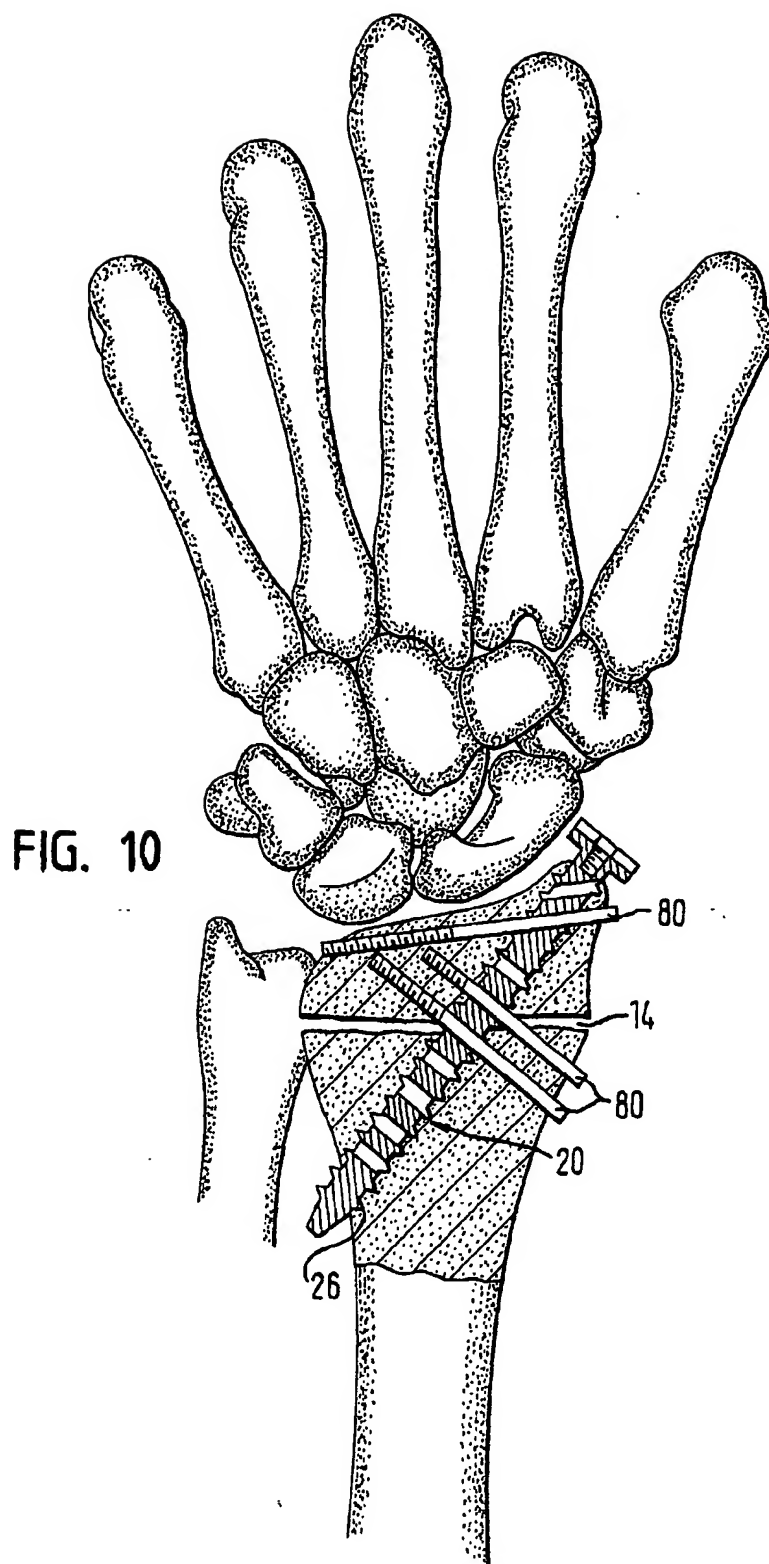


FIG. 11

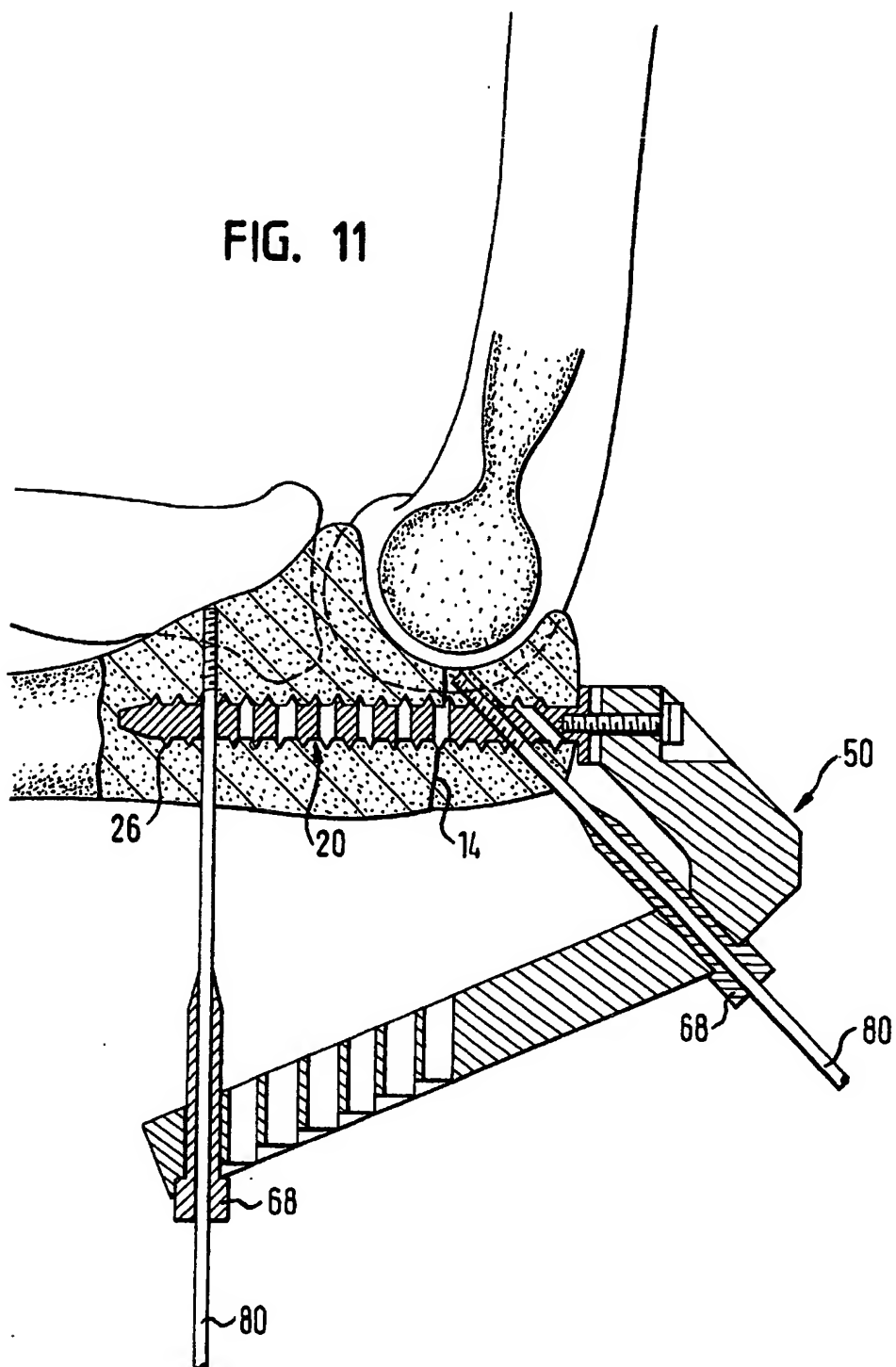


FIG. 12

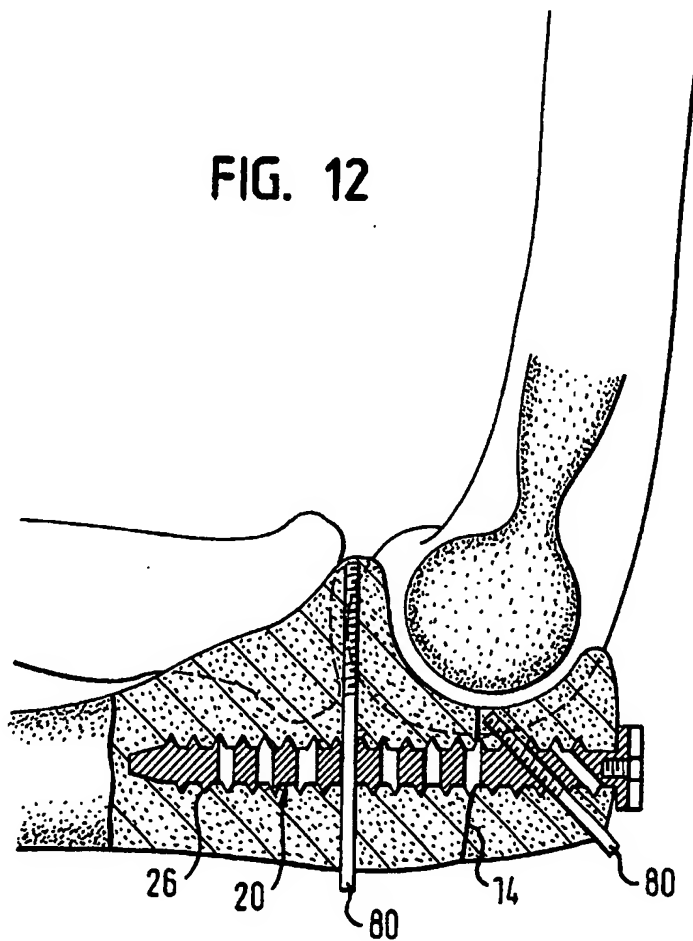


FIG. 13

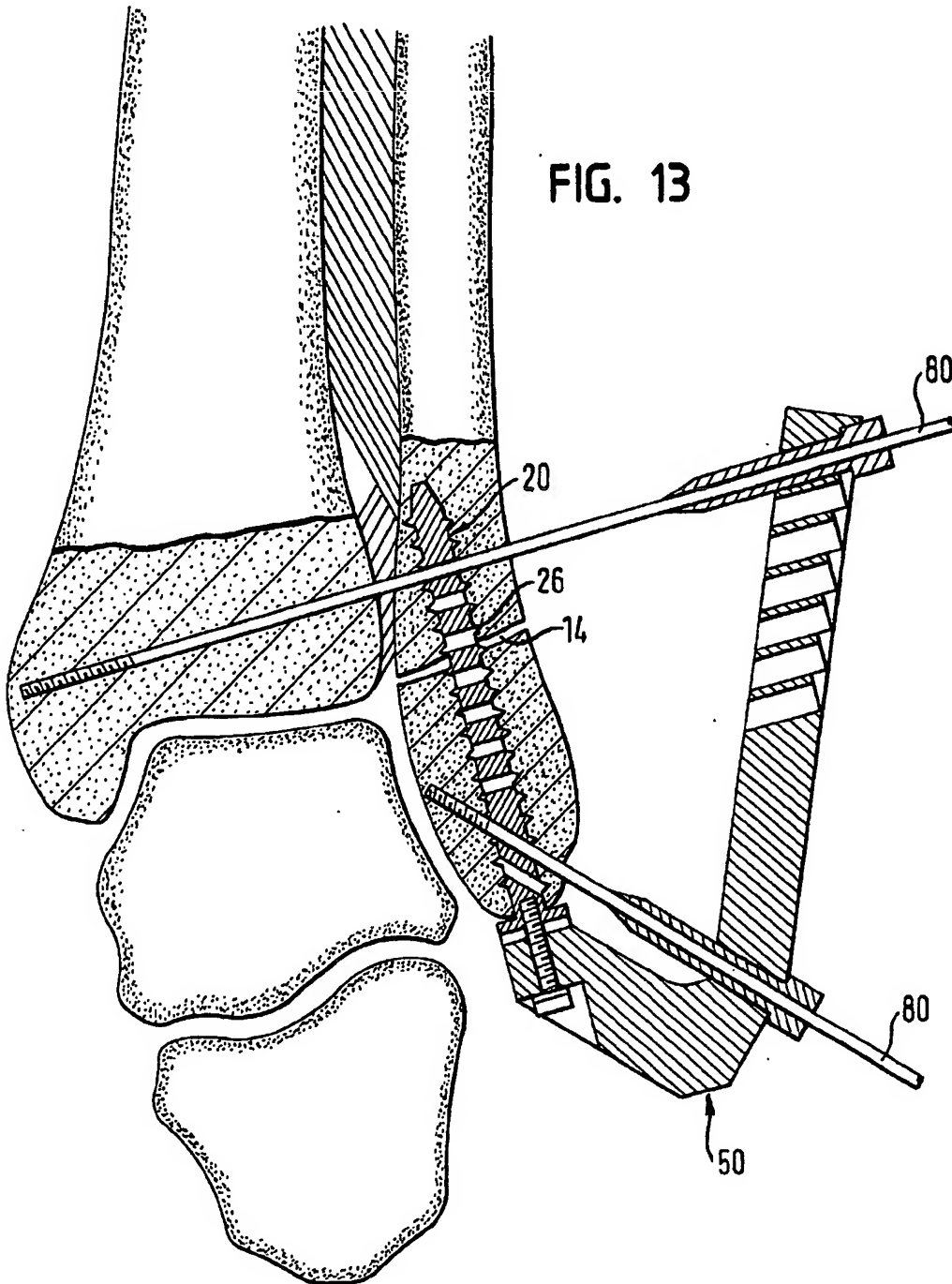


FIG. 14

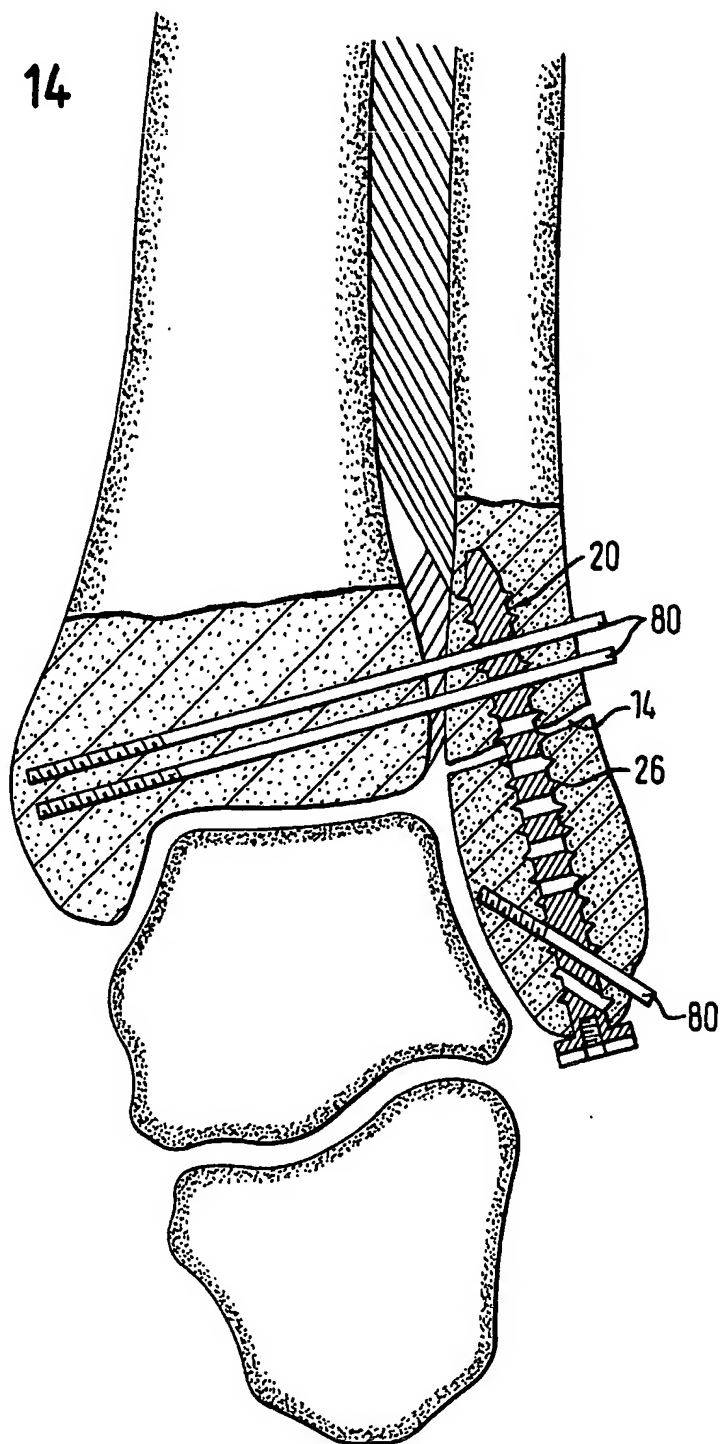


FIG. 15

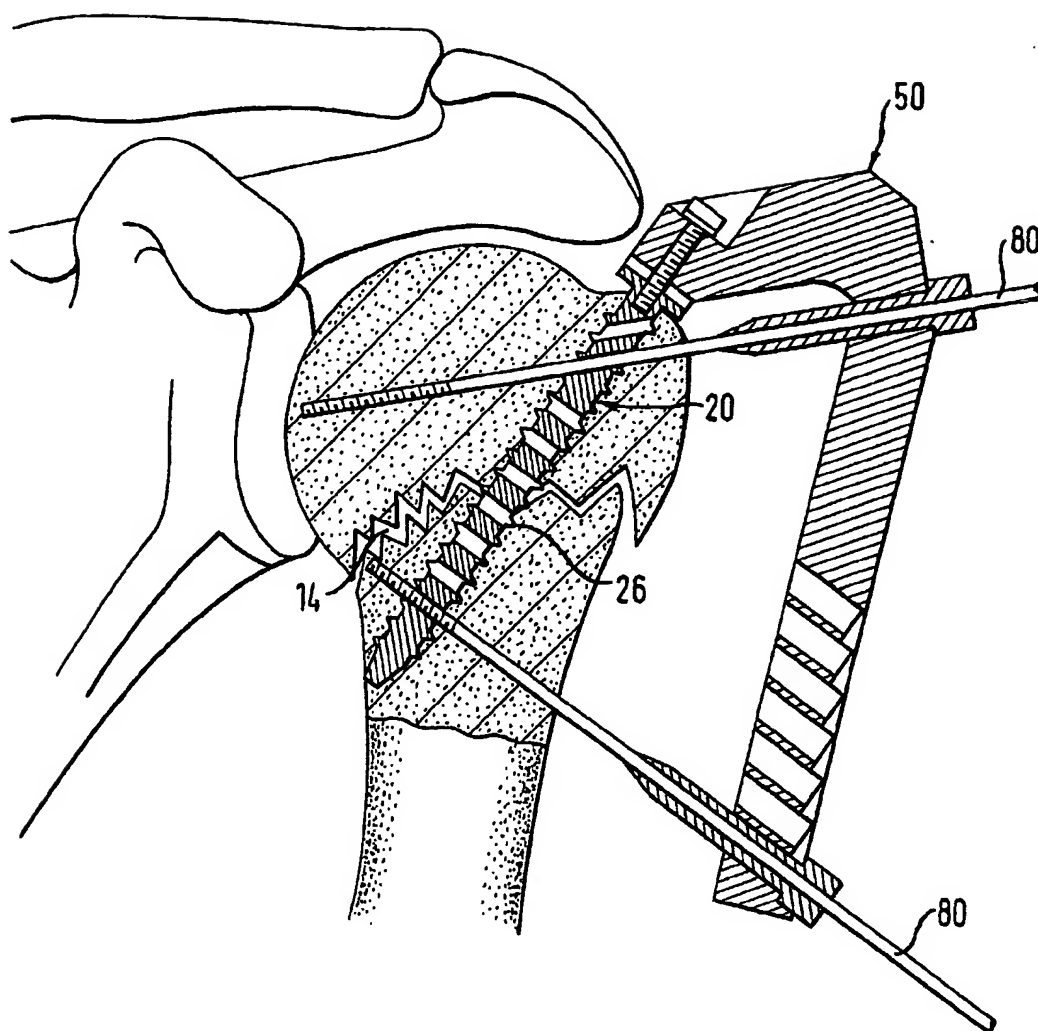


FIG. 16

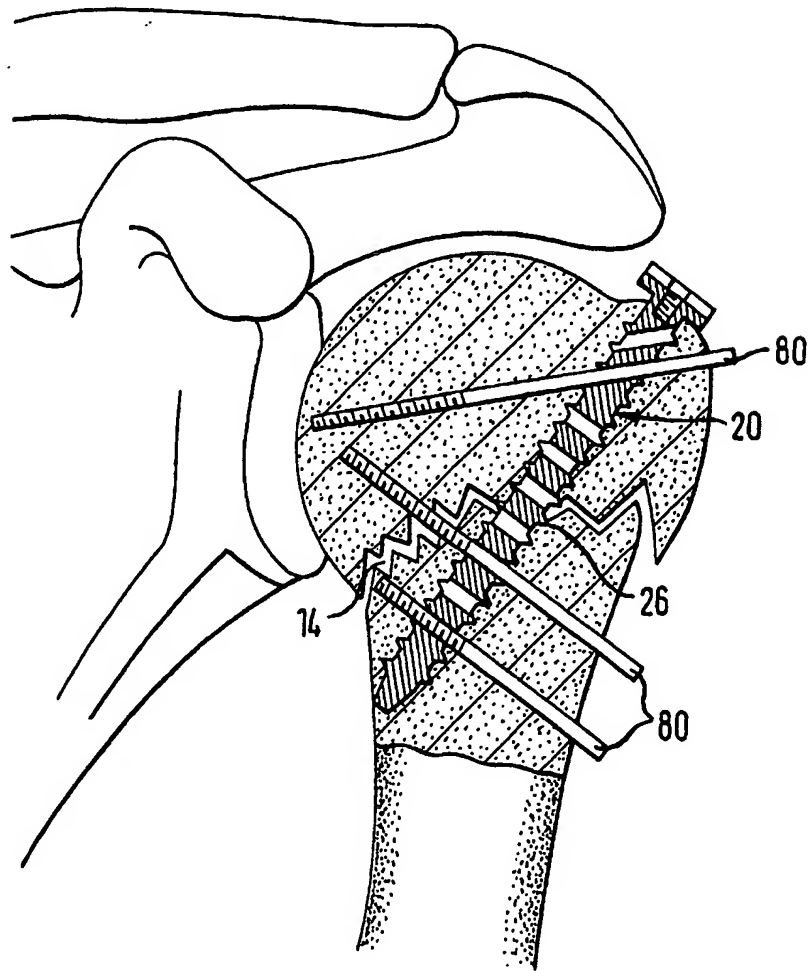


FIG. 17

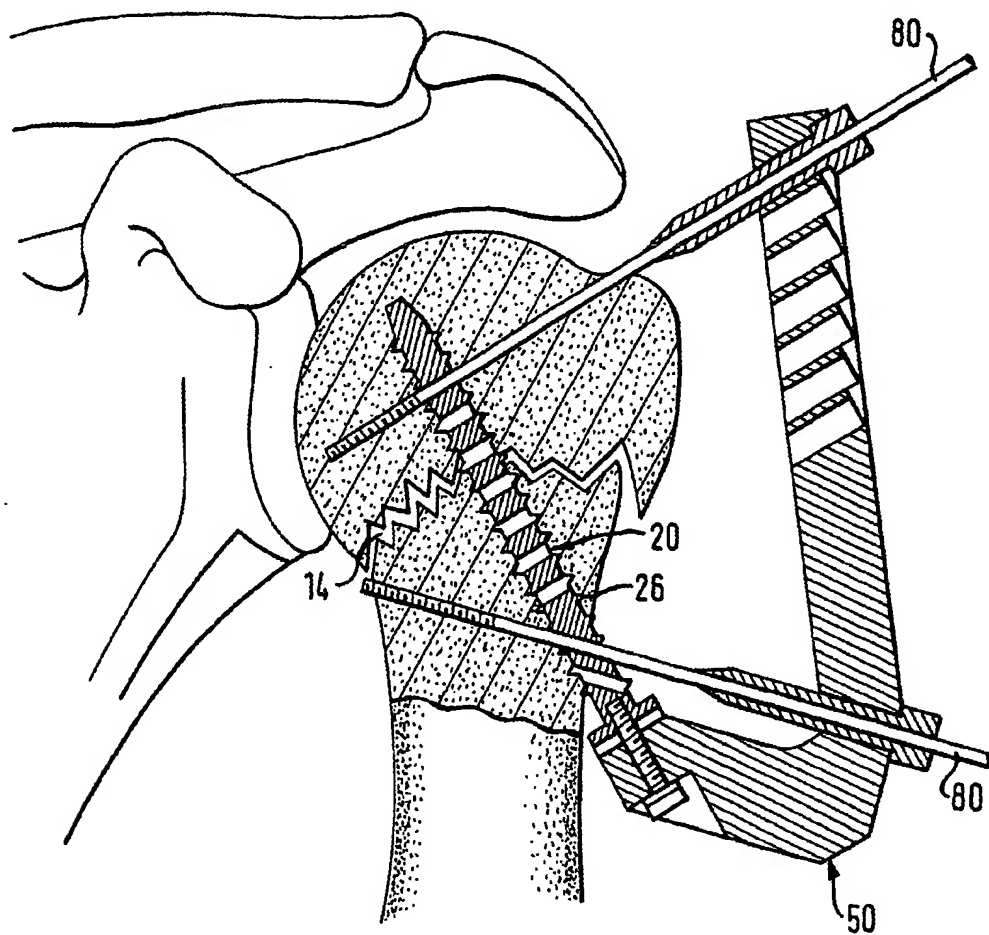




FIG. 18

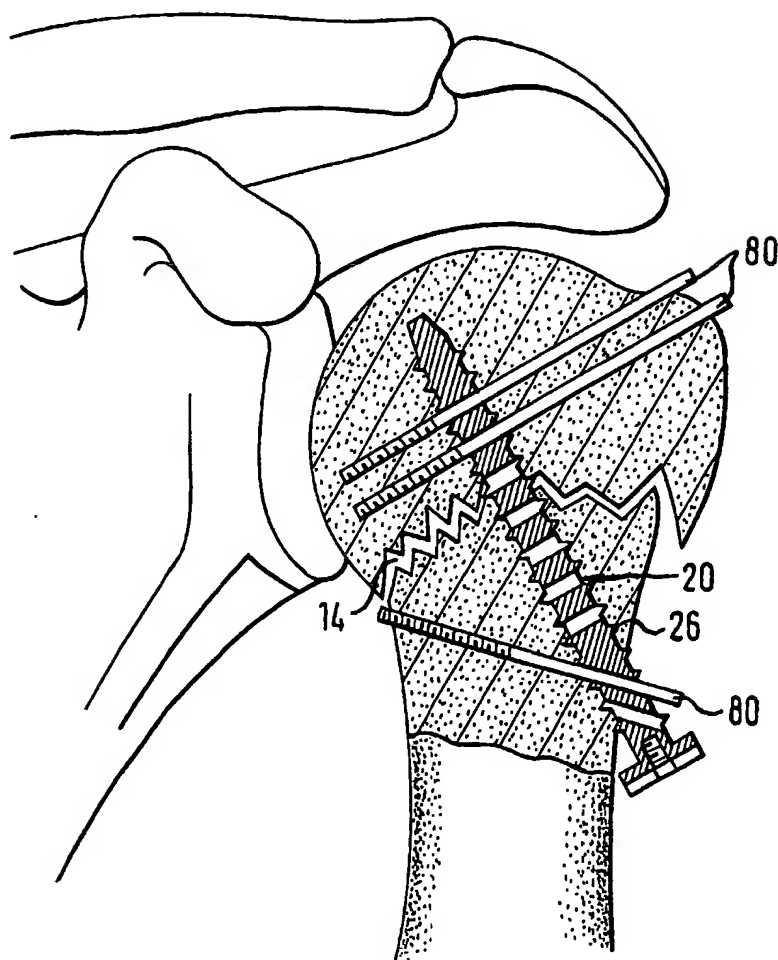
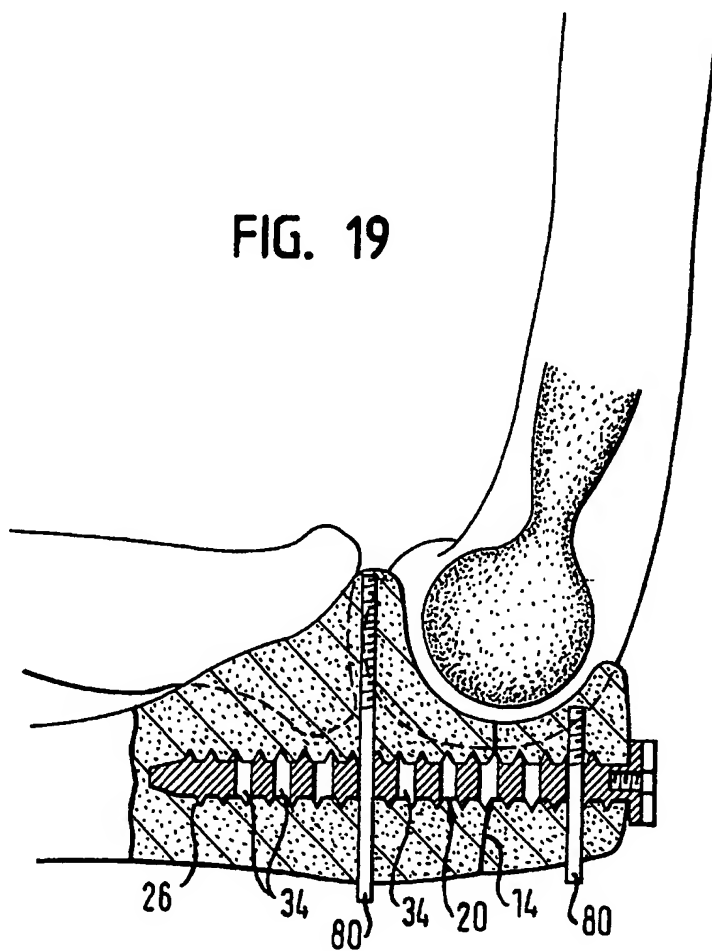


FIG. 19



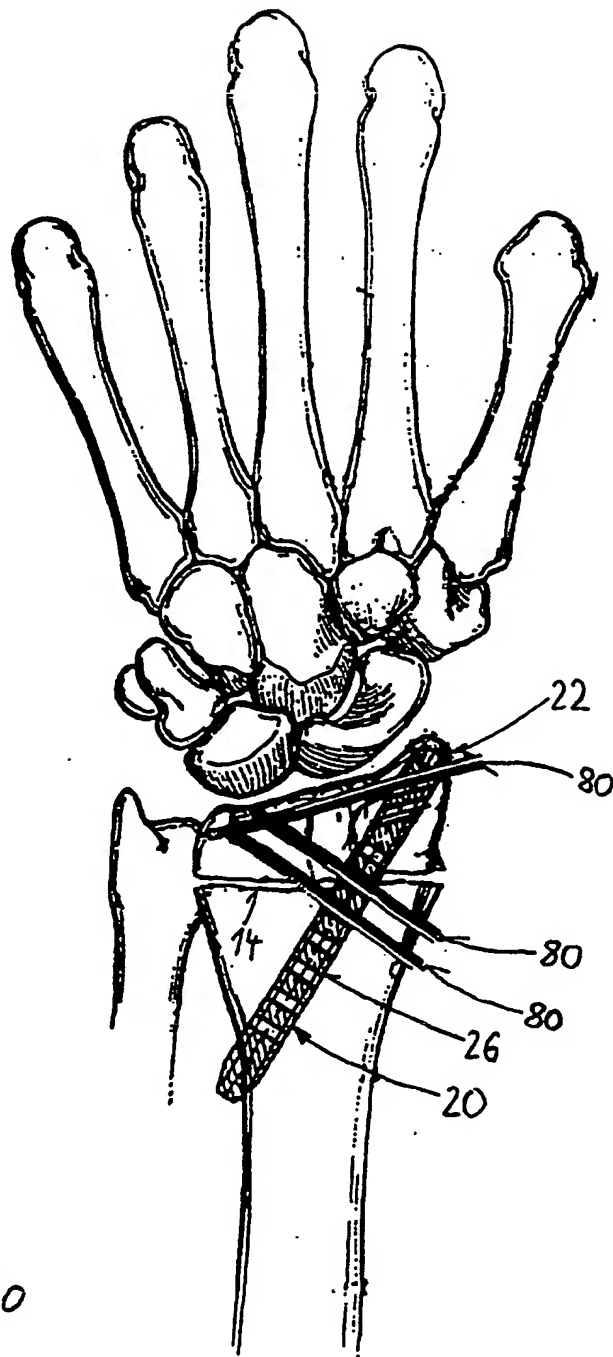


Fig. 20



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 02 00 8727

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 00 38586 A (SCARON) 6. Juli 2000 (2000-07-06)	13,14	A61B17/58
Y	* Seite 5, Absatz 3; Abbildungen 1-12 * * Seite 3, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 1; Abbildung 7 * whole document	1-12	
X	EP 0 640 318 A (SYNOS MEDICAL SPA) 1. März 1995 (1995-03-01)	15,16	
Y	* Spalte 5, Zeile 40 - Zeile 44; Abbildungen 1-10 * whole document	1-4,6-12	
Y,D	EP 0 321 170 A (HOWMEDICA) 21. Juni 1989 (1989-06-21)	5	
A	* Abbildungen 1-5 * Whole document	1-4,6-16	
A	US 4 827 917 A (BRUMFIELD DAVID L) 9. Mai 1989 (1989-05-09) whole document * Abbildungen 1-10 *	1-16	
			RECHERCKIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. August 2002</b>	Prüfer <b>Reinbold, S</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.02 (7/94/000)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 00 8727

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-08-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0038586 A	06-07-2000	HR 980637 A1	31-12-2001
		HR 990405 A1	31-08-2001
		AU 2819100 A	31-07-2000
		EP 1139892 A1	10-10-2001
		WO 0038586 A1	06-07-2000
EP 0640318 A	01-03-1995	IT MI931864 A1	28-02-1995
		EP 0640318 A1	01-03-1995
EP 0321170 A	21-06-1989	AT 114442 T	15-12-1994
		AT 134124 T	15-02-1996
		AU 2683488 A	15-06-1989
		AU 628747 B2	17-09-1992
		AU 7827291 A	29-08-1991
		CA 1323536 A1	26-10-1993
		DE 3852282 D1	12-01-1995
		DE 3852282 T2	06-04-1995
		DE 3855014 D1	28-03-1996
		DE 3855014 T2	27-06-1996
		DE 8815516 U1	02-02-1989
		EP 0321170 A1	21-06-1989
		EP 0486483 A1	20-05-1992
		ES 2064363 T3	01-02-1995
		ES 2083675 T3	16-04-1996
		GR 3019033 T3	31-05-1996
		IE 65776 B1	15-11-1995
		IE 78014 B1	11-02-1998
		JP 2766258 B2	18-06-1998
		JP 10066698 A	10-03-1998
		JP 2735536 B2	02-04-1998
		JP 9164151 A	24-06-1997
		JP 2021859 A	24-01-1990
		JP 2599777 B2	16-04-1997
		US 5176681 A	05-01-1993
US 4827917 A	09-05-1989	US 5562666 A	08-10-1996
		US 5167663 A	01-12-1992
		US 5312406 A	17-05-1994

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82